

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平10-506500

(43) 公表日 平成10年(1998) 6月23日

(51) Int.Cl.⁸
F 2 1 V 8/00
G 0 2 B 5/02
G 0 2 F 1/1335
G 0 9 F 9/00

識別記号
6 0 1
3 3 0

F I
F 2 1 V 8/00
G 0 2 B 5/02
G 0 2 F 1/1335
G 0 9 F 9/00

6 0 1 A
C
3 3 0 Z

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願平8-511785
(86) (22) 出願日 平成7年(1995) 9月7日
(85) 翻訳文提出日 平成9年(1997) 3月26日
(86) 国際出願番号 P C T / U S 9 5 / 1 1 3 0 6
(87) 国際公開番号 W O 9 6 / 1 0 1 4 8
(87) 国際公開日 平成8年(1996) 4月4日
(31) 優先権主張番号 0 8 / 3 1 2 , 7 2 0
(32) 優先日 1994年9月27日
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 ミネソタ・マイニング アンド マニュフ
ァクチャリング カンパニー
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ポスト オフィス ボッ
クス 33427, スリーエム センター (番
地なし)
(72) 発明者 ガーディナー, マーク イー.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ポスト オフィス ボッ
クス 33427 (番地なし)
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 輝度調節フィルム

(57) 【要約】

この輝度調節フィルムは、光の波長に対して小さい光学構造の反復アレイを含む。散乱効果および回折効果によって、より大きな寸法の光学構造を有する輝度強調光学装置に比較して軸外の照明強度を改善する。

【特許請求の範囲】

1. 輝度調節フィルムであって、
本体部分を具備し、前記本体部分は第1の表面と第2の表面とを有し、
前記第1の表面は $30\mu\text{m}$ 未満のピッチである反復的な切子面構造のアレイを有し、
前記第2の表面は実質的に平面である、
輝度調節フィルム。
2. 前記反復的な切子面構造は複数のプリズムであり、
該プリズムは $2\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ のピッチを特徴とする、
請求項1に記載の輝度調節フィルム。
3. 前記複数のプリズムの各プリズムは頂角を有し、該プリズム頂角のそれぞれは実質的に等しく、
前記複数のプリズムの各プリズムは等辺の切子面を有し、
前記複数のプリズムの各プリズムは $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ のピッチを特徴とし、
前記複数のプリズムの各プリズムは、各プリズムのプリズム軸が他の全てのプリズムのプリズム軸に平行となるように、隣接するプリズムに平行に位置する、
請求項2に記載の輝度調節フィルム。
4. 前記複数のプリズムの各プリズムは隣接するプリズムに接し、
前記複数のプリズムの各プリズムは実質的に 90° の頂角を有する、
請求項3に記載の輝度調節フィルム。
5. 前記複数のプリズムの各プリズムは隣接するプリズムに当接し、
前記複数のプリズムの各プリズムは $70^\circ\sim 120^\circ$ の頂角を有する、
請求項3に記載の輝度調節フィルム。
6. 第1の輝度調節フィルムを具備し、かつ、第2の輝度調節フィルムを有し、
前記第1の輝度調節フィルムは第1のプリズム軸を有し、
前記第2の輝度調節フィルムは第2のプリズム軸を有し、
前記第1のプリズム軸と前記第2のプリズム軸とは平行ではなく交差角 θ をなし、

前記第1および第2の輝度調節フィルムのそれぞれは第1の表面と第2の表面とを有する本体部分を有し、

前記それぞれの第1の表面は $30\mu\text{m}$ 未満のピッチを特徴とするプリズムの線形アレイを有し、

前記それぞれの第2の表面は実質的に平面であり、

前記第1の輝度調節フィルムの前記第1の表面のプリズムが前記第2の輝度調節フィルムの前記第2の表面に近接するように、前記第1の輝度調節フィルムを前記第2の輝度調節フィルムに積み重ねてなる、

構成を具備した輝度調節フィルム組体。

7. 交差角 θ が 45° よりも大きく、 135° 未満である請求項6に記載の輝度調節フィルム組体。

8. 交差角 θ が実質的に 90° である請求項6に記載の輝度調節フィルム組体。

9. 照明を供与するための光学組体であって、

反射率が0より大きく、かつ光を放射する光源と、

前記光源に近接して配置された輝度調節フィルムと、を具備し、

前記輝度調節フィルムは本体部分を有し、該本体部分は第1の表面と第2の表面とを有し、

前記第1の表面は $30\mu\text{m}$ 未満のピッチを特徴とする反復的な切子面構造のア

レイを有し、

前記第2の表面は実質的に平面である、

構成を具備した光学組体。

10. 視聴者に情報を表示するための光学ディスプレイ組体であって、

反射率が0より大きな光源と、

ディスプレイパネルと、

前記光源と前記ディスプレイパネルとの間に配置された輝度調節フィルムと、を具備し、

前記輝度調節フィルムは第1の表面を有し、前記第1の表面は等辺直角プリズムからなる線形アレイを有し、

前記プリズムは $30\mu\text{m}$ 未満のピッチを有する、
構成を具備した光学ディスプレイ組体。

11. 前記プリズムのピッチが $2\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ である請求項10に記載の光学ディスプレイ組体。

12. 前記プリズムのピッチが $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ である請求項10に記載の光学ディスプレイ組体。

13. 視聴者に情報を表示するための光学組体であって、

反射率が0より大きな光源と、

ディスプレイパネルと、

前記光源と前記ディスプレイパネルとの間に配置された輝度調節フィルム組体と、を具備し、

前記輝度調節フィルム組体は角度 θ で交差する第1の輝度調節フィルムと第2の輝度調節フィルムとを含み、角度 θ は 45° より大きくであり 135° 未満である、

構成を具備した光学組体。

14. 角度 θ が実質的に 90° である請求項13に記載の光学組体。

【発明の詳細な説明】**輝度調節フィルム****発明の分野**

本発明は、一般に、光学ディスプレイ組体に組み込まれる光学フィルムに関する。特に、本発明は、光源と組み合わせて光学ディスプレイ組体の輝度および視角を制御する構造化光学フィルムに関する。

発明の背景

一般に、光学ディスプレイ組体は、ディスプレイによって提供される情報を認識するのに必要な光源を含む。ラップトップコンピュータのような電池式装置において、光源で消費する電力は、電池式装置全体で消費する電力の相当部分を占める。したがって、所定の輝度を提供するのに必要な総電力を低減することで電池寿命が増大するが、これは電池式装置には特に望ましいことである。

米国ミネソタ州セントポールの3M社から購入することのできる3Mの商標の輝度強調フィルム(Brightness Enhancement Film: BEF)が、この問題を解決するために使用される。この材料は、プリズムの反復的アレイを含んだフィルムである。そのプリズムは光の波長に比較して大きい。この材料は、“軸外(off-axis)”からの光を集光し、この光を視聴者に向けて“軸上(on-axis)”に方向転換(re direct)または“リサイクル(recycle)”する。使用時に、この材料は、軸外輝度を低下させることによって軸上輝度を増大させる。この方法では、この材料は、ディスプレイ設計者が電力消費を低減しながら所望の軸上輝度を達成するのに役立つ。

しかしながら、この製品を用いると、光学ディスプレイ組体を軸外において目視するときに輝度が急激に低下する。軸外の視聴者に対するこの輝度の急激な低下は、いくつかの用途において好ましくないことが知られている。

光学ディスプレイ組体における反復フィルムの使用に関連するもう1つの問題は、視聴者に目立って気が散って好ましくないモアレパターンの発生である。

発明の概要

本発明の輝度調節フィルムは、上述の問題を解決することを目的とする。この

フィルムは、非常に小型のプリズムが並ぶ線形アレイを含むシートとして製造される。反復性すなわち「ピッチ」の寸法は、約 $1\mu\text{m}$ から約 $30\mu\text{m}$ にまでの範囲である。ピッチの寸法は、光の波長の約 $2\sim 60$ 倍である。

この輝度調整フィルムを1枚だけ光源上に配置して、軸上輝度を改善し、視聴者が中心視軸から外れるときに輝度を「より滑らかに」低下させてもよい。また、2枚の輝度調節フィルムをお互いに積み重ねることで、輝度調節フィルム組体を製造することができる。このような輝度調節フィルム組体では、プリズム軸を「交差」して、その組体を光源上方に配置する。

どちらの方法で構成されていても、プリズムは光源から放射される光と相互に作用して、回折散乱と光の「リサイクル」とによってディスプレイの輝度を調節する。回折散乱は、視角の関数として示される輝度の曲線勾配を緩やかにする。この過程で、同様の幾何学的構造をもつが切子面の寸法が比較的大きい他の「利得」生成フィルムに比べて、輝度は「より滑らかに」低下する。

回折散乱と小型プリズムも、モアレパターンを低減させる。物理的構造が小さいほど、結果として生成されるパターンの空間周波数が増加し、モアレが低減する。プリズムの寸法が狭いと、プリズム切子面の相対変位が増加するため、パターンの空間周波数が増加する。回折散乱は、モアレのコントラストを低減するため、モアレは見えにくくなる。

図面の簡単な説明

典型的で具体的な輝度調節フィルム10と、それに関連する調節フィルム組体32とを添付の図面に示す。図面を問わず、同一の参照番号は同一のものを示す。

図1は、輝度調節フィルム10および輝度調節フィルム組体32を示す部分図である。

図2は、輝度調節フィルム10を組み込んだ光学ディスプレイ組体16を示す断面図である。

図3は、輝度調節フィルム組体32を組み込んだ光学ディスプレイ組体16を示す断面図である。

図4は、輝度調節フィルム組体32に複数のサンプルを用いた場合に、視角の

関数としての輝度の垂直スキャンを示す図である。

図5は、輝度調節フィルム10に複数のサンプルを用いた場合に、視角の関数としての輝度の垂直スキャンを示す図である。

図6は、垂直スキャンデータを水平スキャンデータと比較した結果を示すグラフ図である。

図7は、輝度調節フィルム10の利得と輝度調節フィルム組体32の利得とをピッチの関数として比較した結果を示すグラフ図である。

図8は、輝度調節フィルム10を用いた場合の頂角の関数としての利得を算出した結果を示すグラフ図である。

図9は、種々の輝度調節フィルム10を用いた場合の視角の関数としての輝度の傾斜を示すグラフ図である。

図10は、ピッチの関数としての電力半値角のプロットである。

発明の詳細な説明

図1は、第1の輝度調節フィルム10を第2の輝度調節フィルム33に積み重ねて形成した典型的な輝度調節組体32を示す。図面の縮尺は、フィルムおよび組体の構造をよりわかりやすく示すために拡大したものである。図面には、座標系19を含んでいるが、これは、輝度調節フィルム10および輝度調節フィルム組体32の幾何学的構造を説明するのに役立つ。輝度調節フィルム10は、好ましくは、プリズム12およびプリズム11に特徴を示した等辺直角プリズム(regula right prism)が並ぶアレイを含む。プリズム12とそれに隣接するプリズム11とによって、ピッチ「P」が決まる。個々のプリズム12は第1の切子面55と第2の切子面56とを有する。典型的な切子面構造は、 $1.0\mu\text{m} \sim 30.0\mu\text{m}$ の間隔のピッチを有することが望ましいが、ピッチの範囲は、 $2.0\mu\text{m} \sim 20.0\mu\text{m}$ が好ましく、 $2.0\mu\text{m} \sim 10.0\mu\text{m}$ が最も好ましい。プリズムは、第1の表面14および第2の表面17を有する本体部分13上に形成される。プリズムは、第1の表面14上または第2の表面17上に形成されるが、両方には形成されない。したがって、本体部分13の一方の表面は、非切子面であって実質的に平坦すなわち平面であり、本体部分13の他方の表面は、プリズム

構造を有する。

適切な切子面構造は、種々の写真技術および機械技術を含む様々な技術のどれを用いても製造することができることが理解できよう。他の反復構造も本発明の範囲内において考えられるが、等辺直角プリズムが並ぶ線形アレイは、光学的な性能と製造の容易さとの両面から考えても好ましい。種々の典型的な性能曲線がこの形態のフィルムの実例から得られるが、種々の変更がなされてもよい。例えば、プリズムの頂角35は 90° からずれていてもよいし(70° から 120°)、プリズムの切子面は二等辺または同一の形でなくてもよいし、プリズムはお互いに対して傾いていてもよい。実際には、好ましい輝度調節フィルム10は、厚さ約0.005インチ(0.127mm)のシートとして形成することができる。このシートは、問題の波長において透明である材料から製造されなければならない。一般に、光学ディスプレイは、可視波長($0.4\mu\text{m} > \lambda > 0.7\mu\text{m}$)で動作し、ポリカーボネートのような熱可塑性ポリマーを用いてフィルムを形成することができる。材料およびピッチは、装置で利用する動作波長に基づいて選ぶことが望ましく、また、以下の式をほぼ満たすことができる：すなわち、($\lambda = 0.5\mu\text{m}$ に対して $60 > P/\lambda > 2$)。フィルムの厚さ「T」とプリズムの高さ「t」との間の関係は重要ではないが、良好に規定されたプリズム切子面を備えたより薄い支持体を使用することが望ましい。したがって、プリズムの高さと全体の厚さの一般的な比は、ほぼ、以下の式を満たす：すなわち、($20/125 > t/T > 2/125$)。

プリズムを並べた線形アレイの光学的な性能は、対称的ではないことを理解されたい。輝度調節フィルム10をXZ平面について測定した輝度は、水平スキャンと呼ばれる。輝度調節フィルム10をYZ平面について測定した輝度は、垂直スキャンと呼ばれる。垂直スキャンおよび水平スキャンは、図6に示すように、異なるものである。

図1の輝度調節フィルム組体32は、2枚のシートを「交差」し個々のシートの光学的効果の和を求められるようにしたものである。輝度調節フィルム10は、プリズム頂点に平行なプリズム軸58を有し、輝度調節フィルム33は、その輝度調節フィルム10のプリズム頂点に平行なプリズム軸57を有する。これら

の

2つの軸をY平面上に投影することで、輝度調節フィルム組体32の交差角 θ を規定することができる。

図2に、光源15としてのバックライトと、ディスプレイパネル23と、輝度調節フィルム10との組体である光学ディスプレイ組体16を示す。光源15をバックライトとして示す。そのバックライトはランプ18を含む。このランプ18は、ライトガイド20に結合されたランプリフレクタ29に囲まれている。ライトガイド20内の光はすべて、ライトガイドの表面で内部反射するが、最後には反射抽出スポットに当たる。実際には、ライトガイド20は、ライトガイド20の下部表面に沿ってパターン化された多数のそうした抽出スポットを有する。これらの抽出スポットは、ディスプレイパネル23に均一に光を分散するように機能する。ライトガイド20から抽出された光は、2つの機能をなす拡散器21に当たる。拡散器21によって、ライトガイドの抽出スポットのパターンは視聴者25に不明瞭なものとなる。また、拡散器21によって、ディスプレイパネル23の照明はさらに一様になる。

光源15からの光は、輝度調節フィルム10の非切子面すなわち平坦な第2の表面17に入射する。この入射光の大部分は、ディスプレイパネル23に向けられる。この光が、最終的にはディスプレイ組体16の前に位置する視聴者25に向けられる。輝度調節フィルム10に入射する光の一部は、拡散器21に戻される。輝度調節フィルム10から拡散器21に戻される光は、拡散器21を透過するか、拡散器21から反射される。ライトガイド20に伝わった光は、リフレクタ31で反射されて逆戻りする。この光は、最終的には方向を変えられてディスプレイ組体16から放射される。この作用が「リサイクル」と呼ばれ、輝度調節フィルムが利得を生成するのに有効である。

用途を問わず、最適な光源15は、その用途の特定の必要条件によって異なるので、特定のパラメータを述べることはできない。ただし、光源15に戻された光および吸収された光または減衰した光は、視聴者25に到達しないため、ディスプレイの照明には寄与しないので、光源15の反射率が重要な設計パラメータ

であることに留意することは重要である。図2には、バックライトを示したが、その他の光源を本発明の範囲から逸脱しない範囲で利用できることは、理解され

よう。例えば、図3は、光源15としてELランプ22からなる組体である光学ディスプレイ組体16を示す図である。

また、図3には、ディスプレイパネル23および輝度調節フィルム組体32を示す。図示の調節フィルム組体32は、2つの「交差」フィルムから構成されている。これらのシートは、光源15から離れたプリズムに重ねられており、一方のシートのプリズム軸が他方のシートのプリズム軸に直交して積み重ねられる。複数の交差フィルムを重ねる場合、個々の層の反復性または頂角を2つのシートの間で変更すると、種々の効果を達成することができる。さらに、交差角 θ を変更することもできる。

図2または図3の光学ディスプレイ組体16のいずれかに用いる適切なディスプレイパネル23の典型的な例は、デジタル時計、ラップトップコンピュータや、その他の機器などの至る所にみられる液晶ディスプレイ(LCD)である。ディスプレイパネル23は、輝度調節フィルム組体32または輝度調節フィルム10から光を受け取る。ディスプレイパネルに用いられる現在利用可能な一般のディスプレイ技術は、トランジスタおよび／または電極素子のアレイまたは繰り返しパターンを用いて情報を表示することを含むことを理解することは重要なことである。ディスプレイ組体16内でディスプレイパネル23とその他のパターン化された光学デバイスとを組み合わせることで、パターン化することで、視聴者25に目障りなモアレパターンが生成されることがある。モアレパターンは、複数の過程によって引き起こされる。透光性の反復構造構造を透過することで、光は変調する。この変調光が反射されて視聴者に戻された場合、反射光と「うなり」を起こし、あるパターンを生じる。この作用は視角にも依存し、パターンはある方向においては目視できるが、その他の視角においては目視できない。一般に、モアレを調節することは難しく、モアレを低減する基本的な方法は、パターンを生じる構造を物理的に分割することである。ただし、この解決方法では、ディスプレイ組体は厚くなり複雑になるので、受け入れられない。

輝度調節フィルム10は、視聴者25が気づかない値にまでモアレパターンの空間周波数を増大させる効果を組み合わせることによって、また、コントラストを低減してモアレパターンの変調を視聴者の識別力のしきい値以下に抑えること

によって、モアレを大幅に低減する。こうした結果は、輝度調節フィルムの単一シートを用いて、また、「交差」構成による多重シートを用いて得られる。

図4は、反復性またはピッチを変化させることによって、垂直に交差する輝度調節フィルム組体32の光学的性能を比較した図である。曲線44は、大型の50 μ mのフィルムを表し、曲線46はバックライトだけの輝度曲線を表す。中間の曲線は、その他のピッチを示す。曲線48は、ピッチが20 μ mのフィルムから得られる。曲線49は、ピッチが10 μ mのフィルムから得られる。曲線42は、ピッチが5 μ mのフィルムから得られる。曲線47は、ピッチが2.5 μ mのフィルムの輝度を表し、曲線43はピッチが1 μ mのフィルムの輝度を示す。曲線46は、バックライトのみの最大輝度に対して正規化された強度軸41上に単位値を定義する。図からわかるように、バックライトのみの輝度の傾斜は、非常に緩やかである。曲線44によって表される従来技術による装置は、バックライトのみを用いたときよりも軸上では実質的に明るい。ただし、多くの用途では、視聴者が軸から外れるときに、輝度が急激に低下し、光がその角度である程度視聴者に向けられていても、表示される情報が突然見えなくなる。このような効果は視聴者を当惑させる。コントラスト比（最大輝度と最小輝度の比）を減少させることによって、輝度調節フィルム10および輝度調節フィルム組体32の表示がさらに見やすくなり、しかも、軸上利得はほとんど変わらない。この効果は、曲線42の光の分布を曲線44の光の分布と比較することで理解することができる。

図5は、1枚の輝度調節フィルム10を用いた場合の視角の関数としての軸上利得の垂直スキャンを示す図である。この図を図4に示す組体32の性能と比較し、単一シートおよび多重シートの性能を対比することができる。図5では、曲線64はピッチが50 μ mの従来の材料からなる単一シートの輝度を示し、曲線46はバックライトのみの輝度を表す。曲線68は、ピッチが20 μ mのフィル

μmの測定値を表す。曲線69は10 μmの材料から得られたデータを示す。曲線70は、ピッチが5 μmの材料の輝度を示す。曲線67は、ピッチが2.5 μmの材料の輝度を表し、曲線63はピッチが1 μmのフィルムの輝度を表す。

図6は、ピッチが10 μmの単一シートの輝度調節フィルムの「水平」方向および「垂直」方向の性能を比較した図である。曲線59は水平スキャンに対応し、曲線60は垂直スキャンを示す。この2つのスキャンから、これらの2つの方向に沿って輝度調節フィルム10に光学的な対称性がないことがわかる。

図7は、輝度調節組体32の利得および輝度調節フィルム10の利得をピッチの関数として比較した図である。ピッチが20 μm以下の範囲では、最大利得値が低下し始める。この範囲では、軸上利得と、軸外輝度と、モアレ低減との間に最も好ましい関係がみられる。この領域およびこの領域に近い下側部分では、得られるコントラスト比が、モアレが最低で視野が好ましい光学ディスプレイ組体を提供する。図7において、曲線50はθが90°である輝度調節フィルム組体32に対する利得を示し、曲線52は単一シートの輝度調節フィルム10に対する利得を示す。

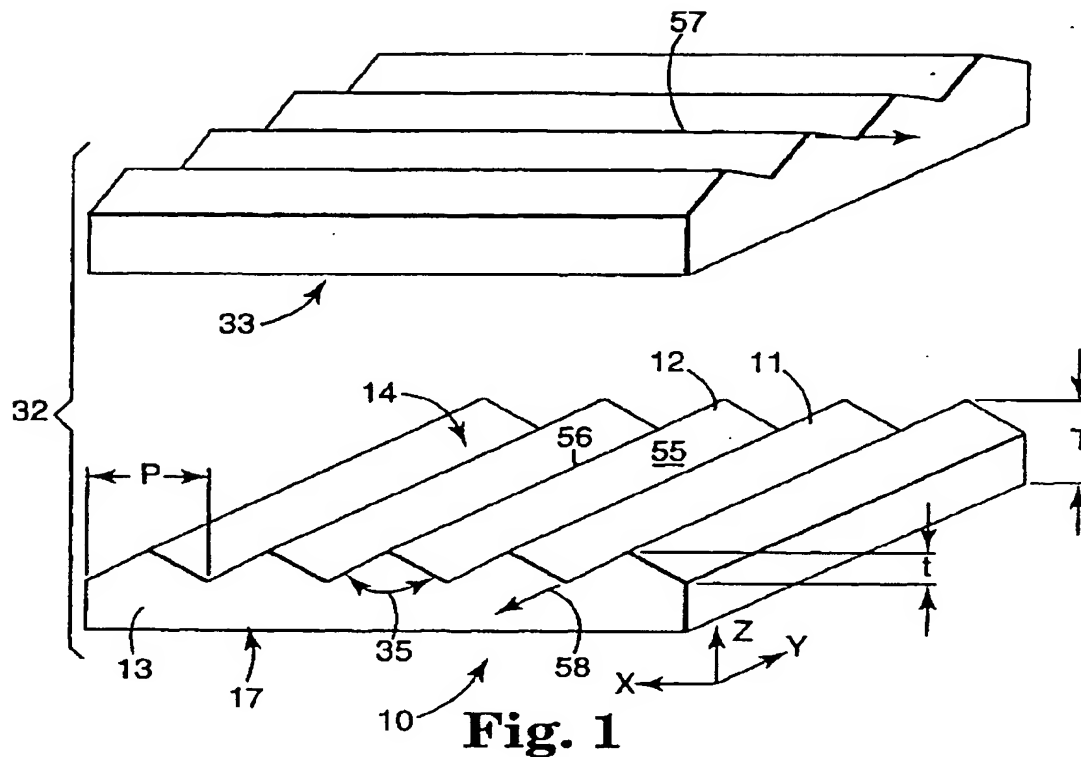
図8は、等辺プリズムの頂角と完全なバックライトに対して生成される最大利得との関係を算出した結果を示す図である。曲線54は、最大利得が90°の頂角で生じることを示す。90°よりも小さいかまたは90°よりも大きい角度で使用することはできるが、90°に近い頂角を選択し、所望の軸上利得を達成し、ピッチを調整して、所望の軸上利得とコントラスト属性とを達成することが望ましい。

図9は、図5にプロットされたデータを示し、より狭いピッチにおける輝度の傾斜を望ましい状態に変更したことをよりわかりやすく表示した図である。曲線39は10 μmのピッチに対応し、曲線40および曲線45は、それぞれ5 μmおよび2.5 μmのピッチに対応する。異常な曲線51を描くのは、ピッチが1 μmの材料を用いた場合であり、曲線53は従来の材料を用いた場合である。最も望ましくかつ好ましいディスプレイは、ピッチが約2 μm～10 μmの輝度調節フィルム10を用いた場合に得られることは、明白である。

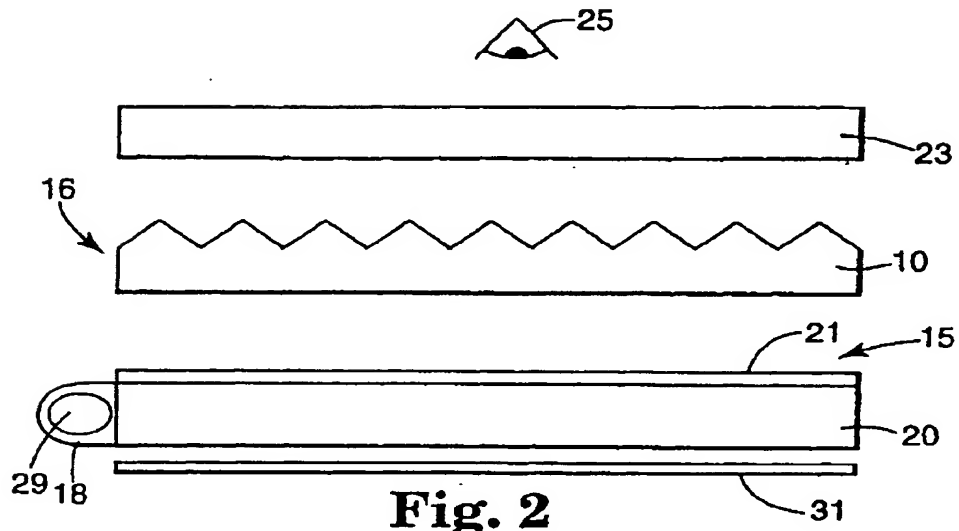
図10は、最大輝度が最大値の $1/2$ に低下する視角を示す。曲線61は、一連の単一輝度調節フィルムのピッチを変更して得られたものであり、曲線62は一連のフィルムを交差して得られたものである。どちらの曲線からも、ピッチが約 $5\mu\text{m}$ 以下の場合には、視角がかなり増加することがわかる。

以上、具体的で典型的なフィルムについて説明してきたが、本発明の範囲を逸脱することなく、さまざまな修正および変更を加えることができる。

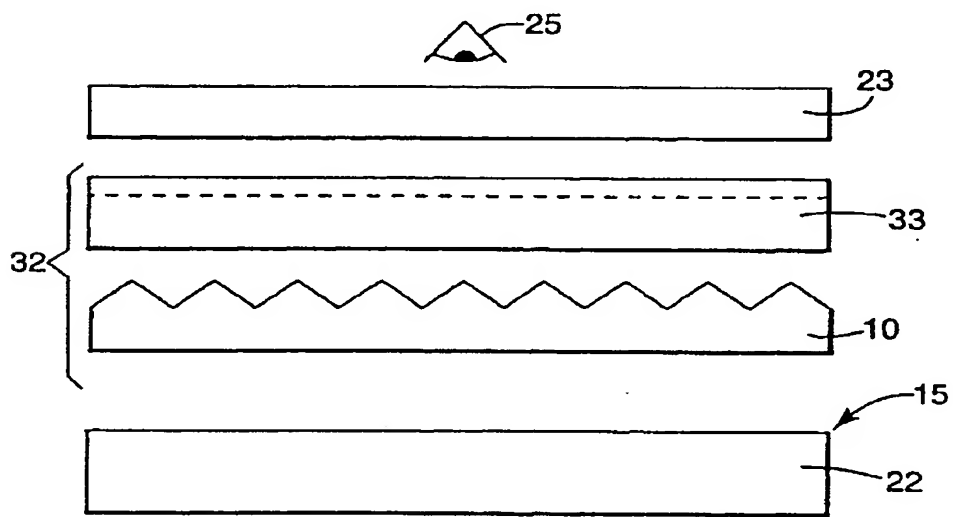
【図1】



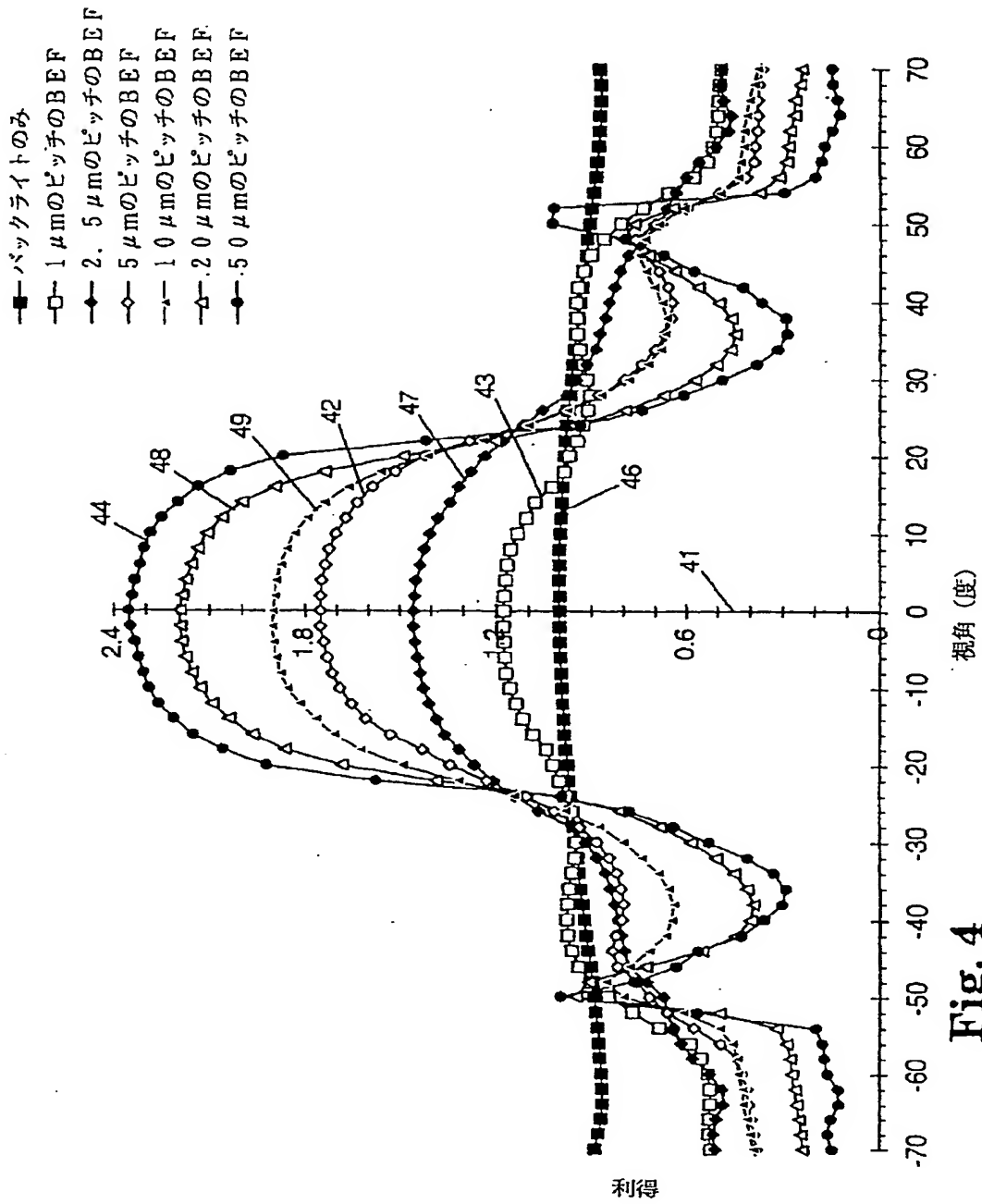
【図 2】



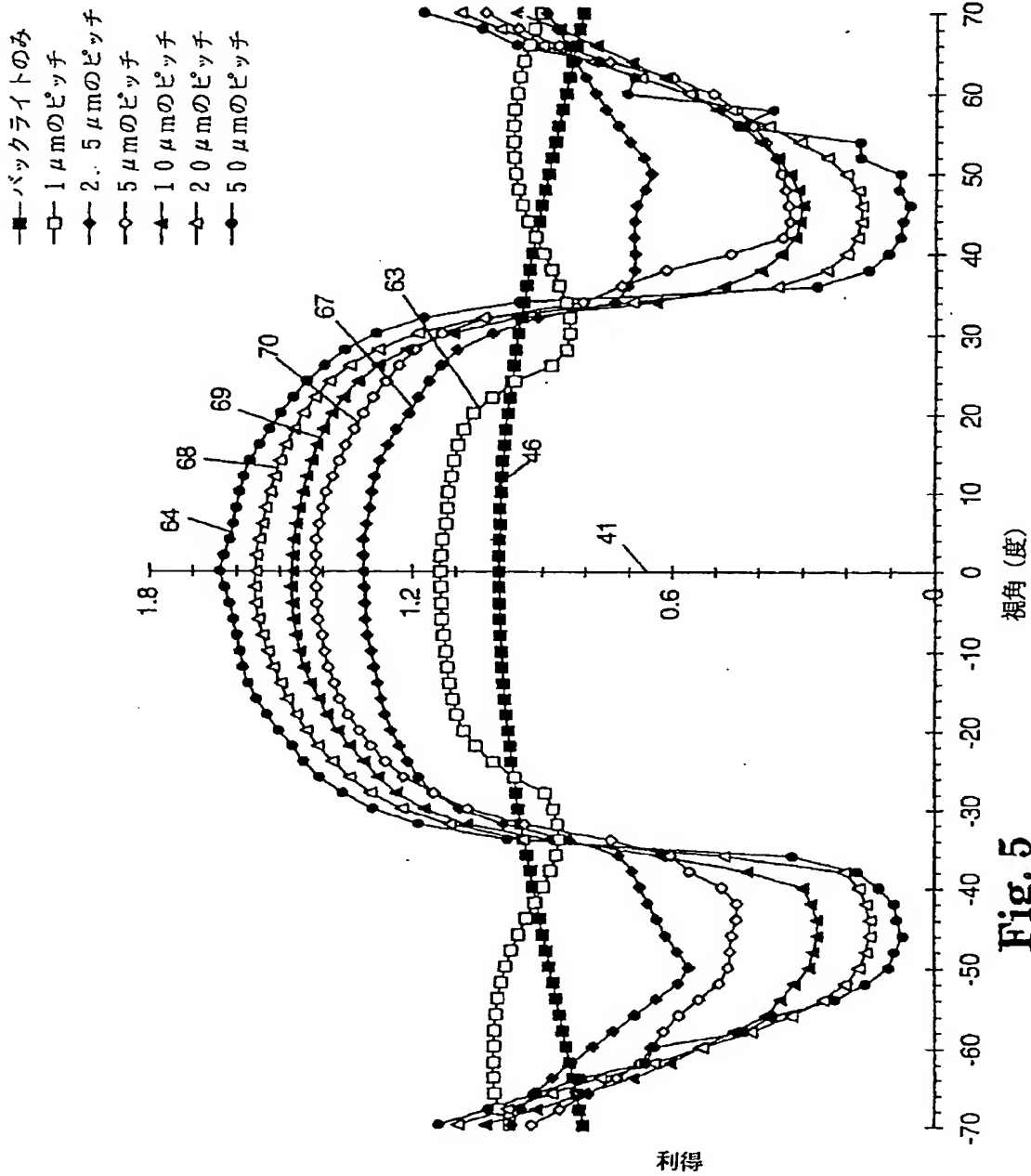
【図 3】



【図4】



【図5】



【図6】

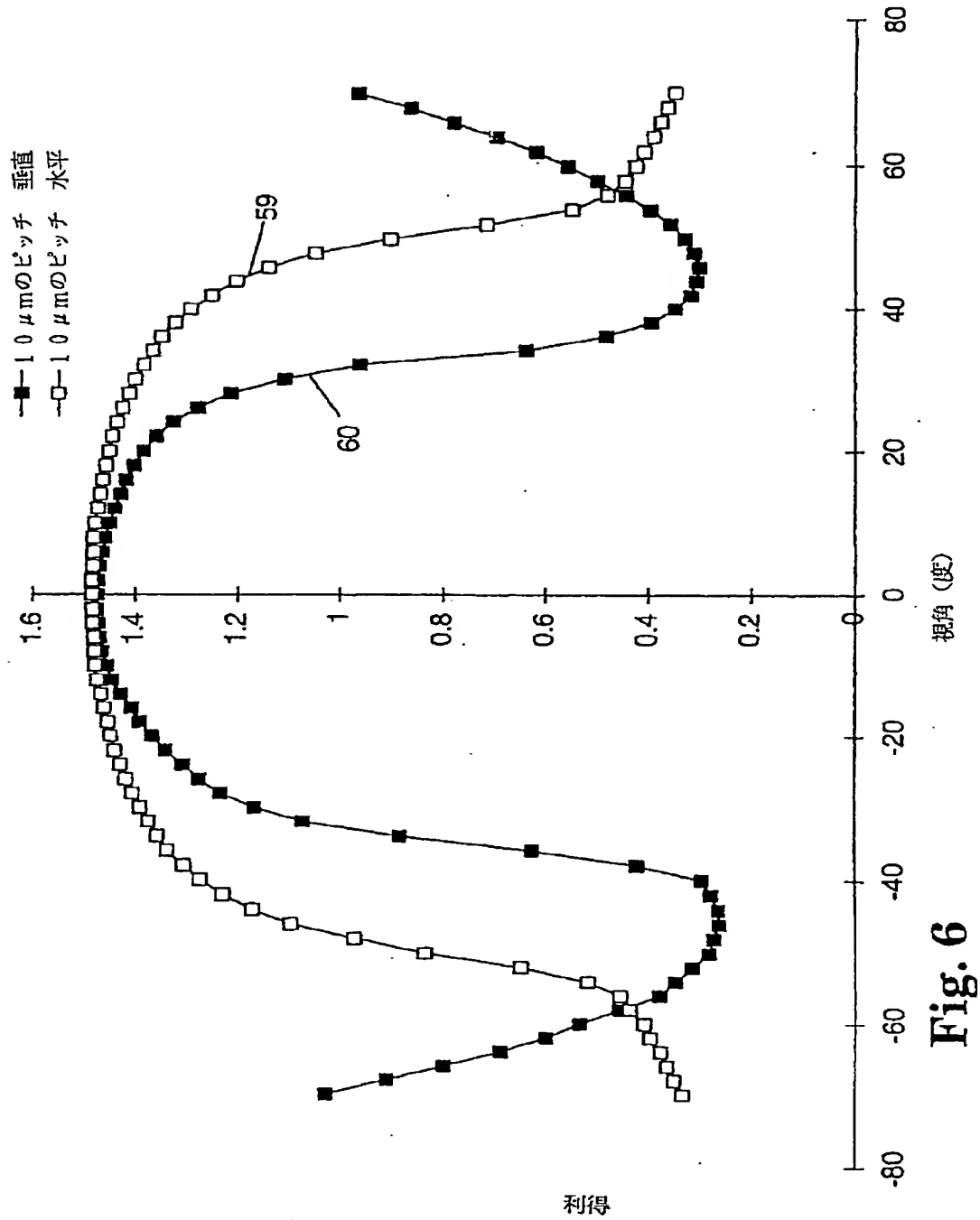


Fig. 6

【図7】

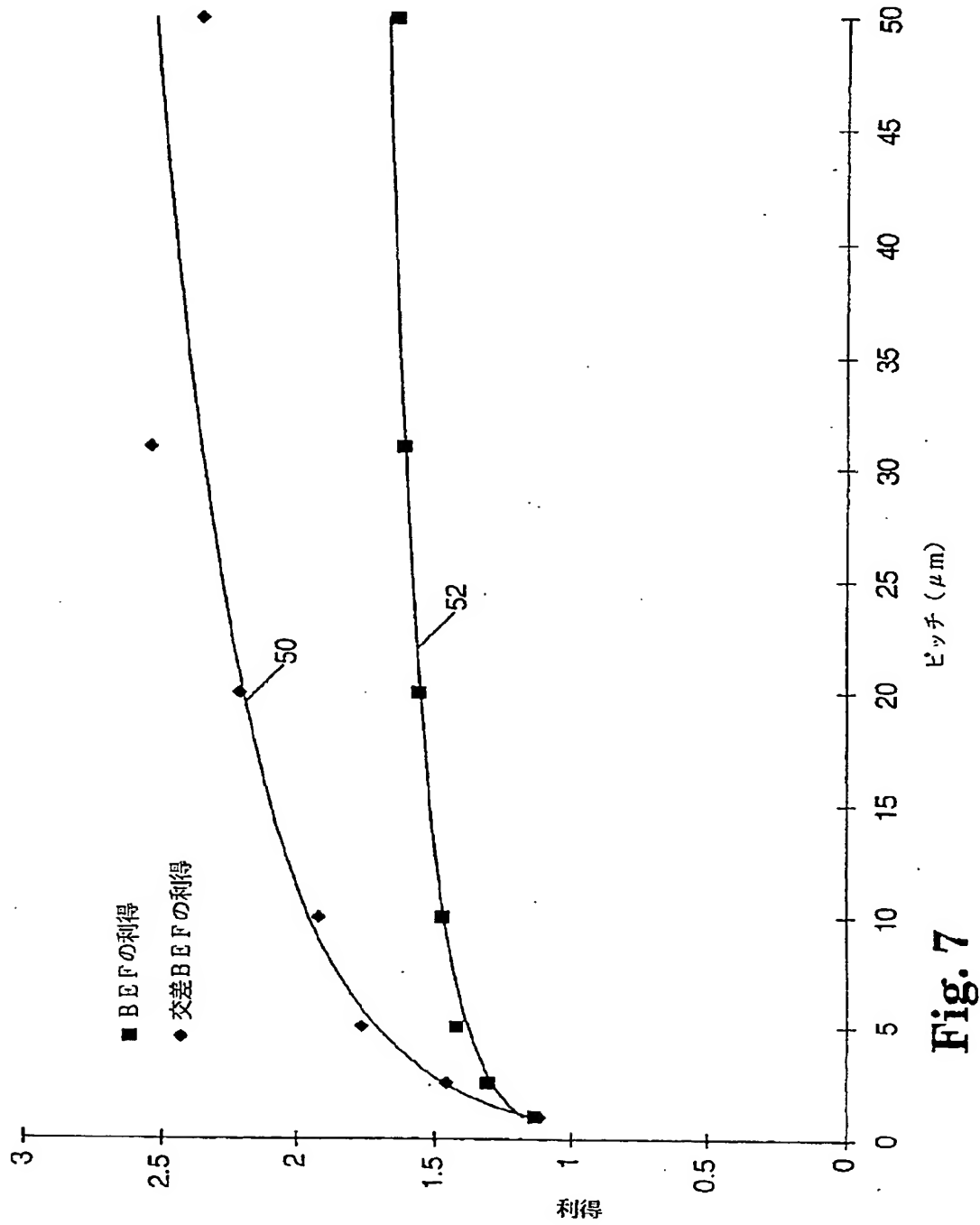


Fig. 7

【图 8】

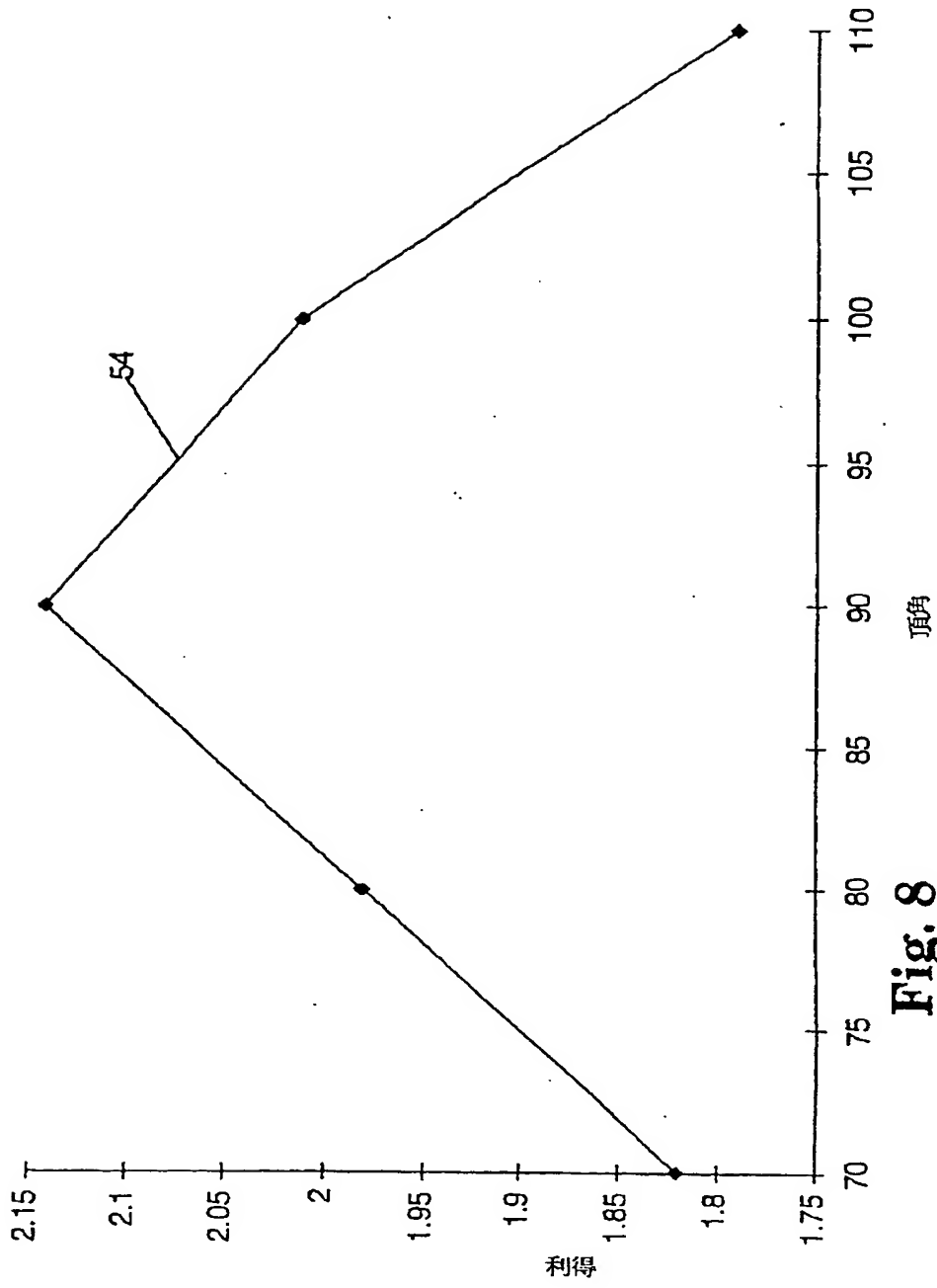


Fig. 8

【図9】

- 1 μ mのピッチのBEF
 - - - 2. 5 μ mのピッチのBEF
 5 μ mのピッチのBEF
 - - - 10 μ mのピッチのBEF
 - - - 20 μ mのピッチのBEF
 — 50 μ mのピッチのBEF

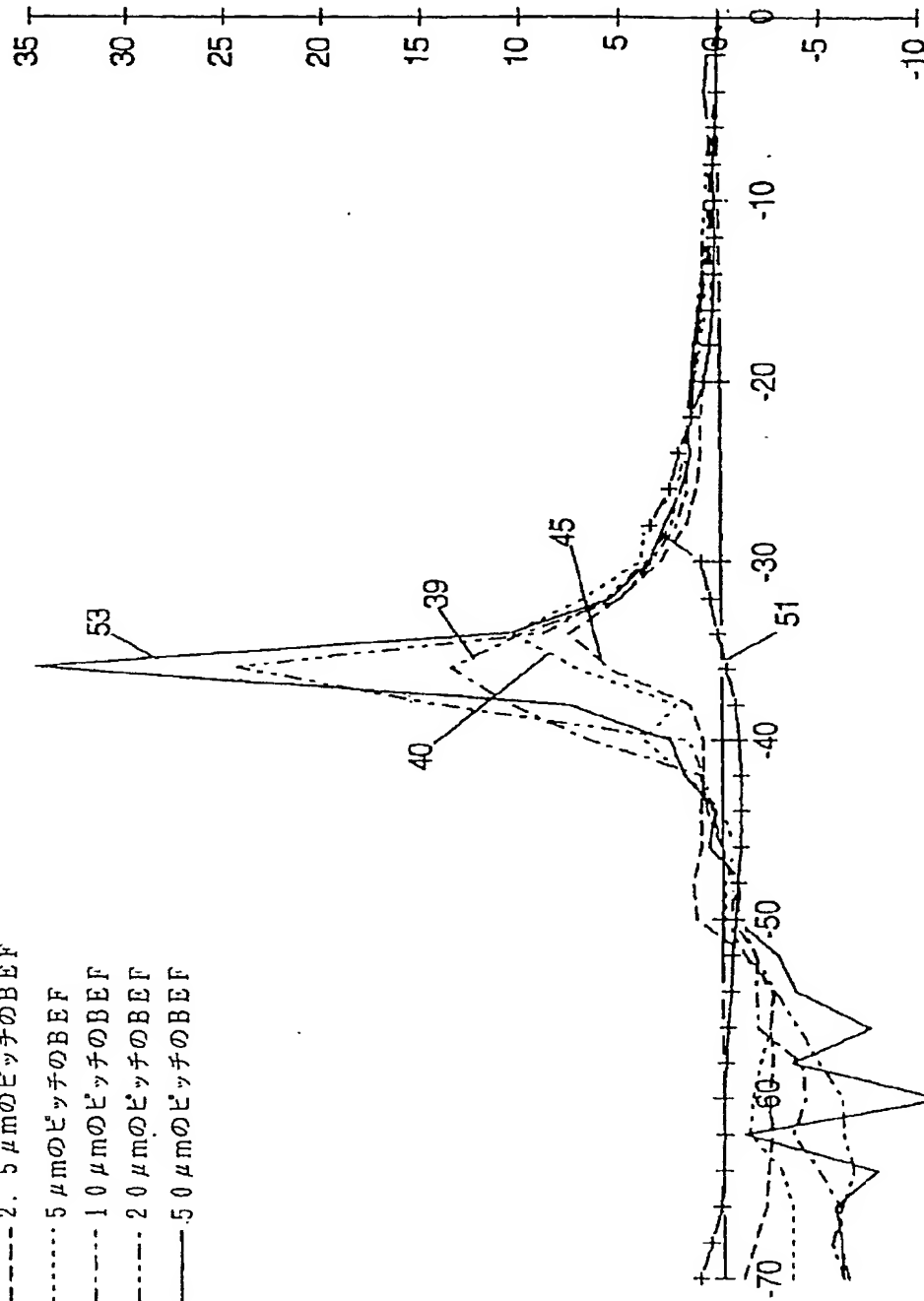


Fig. 9

【図10】

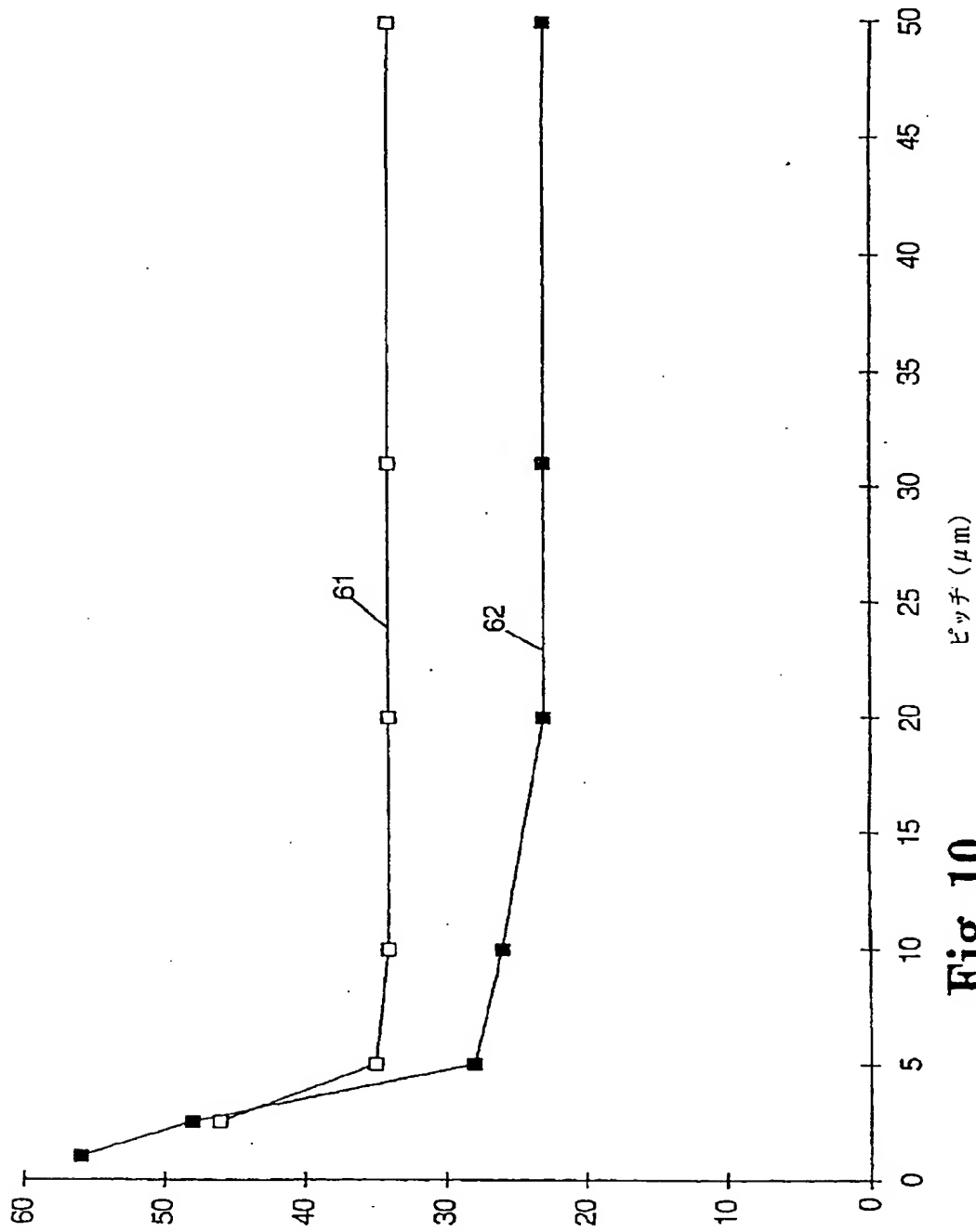


Fig. 10

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Inter. Nat. Application No. PCT/US 95/11306
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 F21V5/02 602F1/1335		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 F21V G02F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 588 504 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 23 March 1994 see column 2, line 17 - line 37 see column 3, line 55 - column 4, line 37 see column 4, line 50 - column 5, line 47 see column 6, line 48 - line 52 see column 7, line 34 - line 45 see claims 1-4; figures 3-9	13,14
A	---	1-12
X	FR,A,2 551 179 (CANADIAN PATENTS & DEVELOPMENT LTD.) 1 March 1985 see claims 1,4	13,14
X	US,A,5 161 041 (ABILEAH ET AL.) 3 November 1992 see figure 6	13,14
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 January 1996		Date of mailing of the international search report 18.01.96
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentplan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer De Mas, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 95/11306

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, A, 0 504 910 (TOSHIBA CORPORATION) 23 September 1992 see column 3, line 19 - column 4, line 39 see figures 1-4 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

 International Application No.
PCT/US 95/11306

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-588504	23-03-94	JP-A- 6109925 CA-A- 2105053	22-04-94 17-03-94
FR-A-2551179	01-03-85	US-A- 4542449 CA-A- 1217462 DE-A- 3430192 GB-A, B 2145809 JP-B- 1037801 JP-C- 1552142 JP-A- 60070601	17-09-85 03-02-87 14-03-85 03-04-85 09-08-89 23-03-90 22-04-85
US-A-5161041	03-11-92	US-A- 5262880	16-11-93
EP-A-504910	23-09-92	JP-A- 4356015 US-A- 5289351	09-12-92 22-02-94

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, MW, SD, SZ, UG), AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, UG, UZ, VN

(72)発明者 オニール, マーク ビー.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427 (番地なし)

(72)発明者 ウォルトマン, デビット エル.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427 (番地なし)